

4

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 2833727 C2

⑳ Aktenzeichen: P 28 33 727.1-41
㉑ Anmeldetag: 1. 8. 78
㉒ Offenlegungstag: 5. 4. 79
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 14. 4. 88

⑤① Int. Cl. 4:
A01N 3/00
A 23 K 3/00
A 23 L 3/34
A 23 B 9/00

DE 2833727 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①
22.09.77 US 835663 21.02.78 US 879305
⑦③ Patentinhaber:
Bland, Bobby J., Corpus Christi, Tex., US
⑦④ Vertreter:
Geyer, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Hagemann, H.,
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦② Erfinder:
gleich Patentinhaber
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
GB 13 46 142 A
US 38 36 655 A
US 38 12 269 A
US 21 54 449 A
MATHEWS, D., SHEETS, R W., J. Chem. Soc. (A),
1969, S.2203-2206;

⑤④ Teilchenförmiges fungizid wirkendes Material

DE 2833727 C2

Patentansprüche

1. Trockenes, fließfähiges, teilchenförmiges fungizid wirkendes Material, das als Konservierungsmittel für ein im wesentlichen aus einem rohen oder behandelten landwirtschaftlichen Ernteprodukt, einem Abfallprodukt davon oder einem daraus hergestellten Erzeugnis bestehendes Produkt brauchbar ist, wobei dieses Produkt dem mikrobiologischen Abbau unterliegt, einen niedrigen Gehalt an Zucker und einen hohen Gehalt an Zellulose, Stärke und/oder Lignin aufweist und Feuchtigkeit enthält und das fungizid wirkende Material einen Gehalt an einem teilchenförmigen silikatischen Trägermaterial aufweist, wobei 1 Gewichtsteil dieses Trägermaterials etwa 0,1 bis 2 Gewichtsteile Propionsäure in flüssiger Form adsorbiert hat und das Trägermaterial bei Umgebungstemperatur die Bildung monomerer Propionsäure in Propionsäuredämpfen, die sich aus der am Trägermaterial adsorbierten Propionsäure durch Verdampfen bilden, bewirkt und katalysiert, **dadurch gekennzeichnet**, daß das teilchenförmige silikatische Trägermaterial Verxite, Hydrobiotit, Perlite oder Vermiculite einer Teilchengröße von 300 bis 1500 µm ist.

2. Material nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial durch thermische Blähung erhaltener expandierter Hydrobiotit ist.

3. Material nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial durch thermische Blähung erhaltener expandierter Perlite ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein trockenes, fließfähiges, teilchenförmiges fungizid wirkendes Material, das als Konservierungsmittel für ein im wesentlichen aus einem rohen oder behandelten landwirtschaftlichen Ernteprodukt, einem Abfallprodukt davon oder einem daraus hergestellten Erzeugnis bestehendes Produkt brauchbar ist, wobei dieses Produkt dem mikrobiologischen Abbau unterliegt, einen niedrigen Gehalt an Zucker und einen hohen Gehalt an Zellulose, Stärke und/oder Lignin aufweist und Feuchtigkeit enthält und das fungizid wirkende Material einen Gehalt an einem teilchenförmigen silikatischen Trägermaterial aufweist, wobei 1 Gewichtsteil dieses Trägermaterials etwa 0,1 bis 2 Gewichtsteile Propionsäure in flüssiger Form adsorbiert hat und das Trägermaterial bei Umgebungstemperatur die Bildung monomerer Propionsäure in Propionsäuredämpfen, die sich aus der am Trägermaterial adsorbierten Propionsäure durch Verdampfen bilden, bewirkt und katalysiert.

Wenn landwirtschaftliche Ernteprodukte, Körnerfrüchte bzw. Getreide, Tierfutter und dergleichen gelagert werden, ruft das Vorliegen von Feuchtigkeit, selbst in sehr kleinen Mengen, wie Erntefeuchtigkeit in dem Produkt einen mikrobiologischen Abbau hervor. Des Weiteren unterliegt das Produkt dem Angriff durch Schimmel und Pilze. Verschiedene Additive sind ermittelt worden, die als Konservierungsmittel und fungizid wirksam sind, wozu Propionsäure zählt. Die flüssige Propionsäure kann direkt auf das Produkt gesprüht werden. Sie kann aber auch zuerst auf einem Trägermaterial adsorbiert werden, das darauf mit dem Produkt vermischt wird. Die Propionsäure verdampft langsam während des Lagerns. Die Propionsäuredämpfe wirken dann bakterizid oder fungizid. Bekannte Trägermaterialien

erhöhen die Wirksamkeit der Propionsäure in einem Ausmaß, der als "Trägereffekt" bekannt ist. Es wird angenommen, daß der bei der Verwendung eines Trägermaterials in einem gewissen Ausmaß erfolgte Anstieg der Wirksamkeit auf eine bessere Verteilung der Propionsäure zurückgeht.

Es ist also seit langem bekannt, daß Propionsäure entweder allein oder auf einem Trägermaterial als Konservierungsmittel für Nahrungsmittel verwendet werden kann. Die Verwendung von Propionsäure auf einem Trägermaterial liefert im allgemeinen bessere Ergebnisse, was darauf zurückgeht, daß eine bessere Verteilung der Propionsäure erhalten werden kann. So wird z. B. Propionsäure nach dem aus den US-PS 21 54 449 und 38 12 269 bekannten Stand der Technik als Konservierungsmittel auf einem Siliziumdioxidträger vorgeschlagen. Auch ist es aus der US-PS 38 36 655 bekannt, Propionsäure vermischt mit Natriummethyl-dithiocarbamat einzusetzen.

Obwohl die Verwendung von Propionsäure und anderen Verbindungen als Konservierungsmittel offensichtlich umfangreichen Forschungsarbeiten unterzogen wurde, blieb das Problem des Verderbens und der Vergiftung durch Pilze aufgrund der Pilz(Schimmel)-Aktivität trotz obiger Vorschläge bestehen. Es handelt sich dabei um ein schwerwiegendes industrielles Problem, das auch nicht durch den sich aus der GB-PS 13 46 142 ergebenden und eingangs umrissenen Vorschlag beheben läßt. Konkret wird nach diesem Vorschlag so vorgegangen, daß ein teilchenförmiges silikatisches Trägermaterial herangezogen wird, das eine Teilchengröße von weniger als 10 Mikrometer haben muß. Bei Versuchen hat es sich gezeigt, daß die Zahl der Schimmelpilzkolonien bei einer 7-tägigen Inkubationsdauer drastisch zunahm. Es bestand also trotz des Verfahrens nach der GB-PS 13 46 142 ein Bedarf nach der Bereitstellung neuer, nützlicher und wirksamer Materialien, die besondere Eignung als Konservierungsmittel für ein im wesentlichen aus einem rohen oder behandelten landwirtschaftlichen Ernteprodukt, einem Abfallprodukt davon oder einem daraus hergestellten Erzeugnis bestehendes Produkt brauchbar sind.

Der Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, das eingangs bezeichnete fungizid wirkende Material so weiter zu bilden, daß auch bei mehrtägiger Inkubationsdauer die Zahl der Schimmelkolonien nicht ansteigt, sondern sogar noch merklich abnimmt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das teilchenförmige silikatische Trägermaterial Verxite, Hydrobiotit, Perlite oder Vermiculite einer Teilchengröße von 300 bis 1500 Mikrometern ist.

Das erfindungsgemäße Konservierungsmittel ist also mit besonderem Erfolg zum Hemmen der Pilzbildung sowie des Pilzwachstums in den genannten Produkten geeignet. Es hat sich bei einem Vergleich der Erfindung mit dem Vorschlag der GB-PS 13 46 142 gezeigt, daß bei Wahl von Verxite, Hydrobiotit, Perlite oder Vermiculite eine Teilchengröße von 300 bis 1500 Mikrometern als teilchenförmiges silikatisches Trägermaterial eine überraschend günstige Unterdrückung von Schimmelkolonien während einer 7-tägigen Inkubationsdauer zeigt. Dies überrascht um so mehr, weil in der GB-PS 13 46 142 die strikte Forderung aufgestellt ist, die Teilchengröße des Trägermaterials unterhalb 10 Mikrometer zu halten.

Wesentlicher Gesichtspunkt der Erfindung ist demzufolge die Verwendung bestimmter Aluminiumsilikate der genannten Art als Trägermaterial der Propionsäure,

wobei bei einer bestimmten Menge an adsorbierter Propionsäure eine erhöhte bakterizide bzw. fungizide Wirkung erreicht wird. Bei der Untersuchung der Mechanismen, nach denen beispielsweise bei Verwendung des Hydrobiotits eine erhöhte Aktivität erhalten wird, wurde gefunden, daß die Dämpfe, die von einem mit Propionsäure beladenen Vermiculit abdampfen und die die bakterizide und fungizide Wirkung hervorrufen, einen größeren Anteil an Propionsäure in monomerer Form enthalten und die monomere Form der Propionsäure die effektive Spezies ist, die als bakterizides oder fungizides Mittel wirkt.

Im flüssigen Zustand sind die Moleküle der Propionsäure mittels Wasserstoffbrücken sehr stark assoziiert. Das bedeutet, der Wasserstoff der Hydroxylgruppe eines Moleküls ist mit dem Sauerstoff der Carbonylgruppe eines anderen Moleküls assoziiert. Diese Tatsache ist bekannt. Es ist ebenfalls bekannt, daß Propionsäuremoleküle in der Dampfphase sowohl in der monomeren Form als auch in der dimeren Form in einem Gleichgewicht vorliegen, wobei das Gleichgewicht stark zu Gunsten der dimeren Form verschoben ist. In der Literatur ist die Gleichgewichtsverteilung der Propionsäure im Dampfzustand bezüglich der monomeren und dimeren Form bereits diskutiert worden, des weiteren ein Oberflächeneffekt, der eine Verschiebung des Gleichgewichts bewirken kann, so daß entweder größere oder kleinere Mengen an monomerer Propionsäure vorliegen (Mathews, D. M. und Sheets, R. W., J. Chem. Soc. (A) (London), S. 2203—2206 (1969)). Die vorstehend genannte Literaturstelle befaßt sich lediglich mit der Chemie der Propionsäure in der Dampfphase und beschreibt an keiner Stelle, daß eine Verschiebung des Gleichgewichts zu Gunsten der monomeren Form bei der Konservierung von Nahrungsmitteln wünschenswert ist, noch befaßt sie sich überhaupt mit irgendeiner Form der Nahrungsmittelkonservierung.

Es ist nun gefunden worden, daß die Verwendung bestimmter Arten von Trägern die Aktivität der Propionsäure anheben, da sie die Bildung von Propionsäure in der monomeren Form in den Propionsäuredämpfen, die langsam von dem Propionsäure adsorbiert enthaltenen Trägermaterial verdampfen, bewirken oder katalysieren.

Die Erfindung kann im allgemeinen zur Konservierung jedes rohen oder behandelten landwirtschaftlichen Ernteprodukts, eines Abfallprodukts davon oder eines daraus hergestellten Erzeugnisses zur Anwendung kommen, wobei diese Produkte einen niedrigen Gehalt an Zuckerarten und einen hohen Gehalt an Zellulose, Stärke und/oder Lignin aufweisen. Die Behandlung von Früchten soll dabei nicht eingeschlossen sein. Die Anwendung der Erfindung zur Konservierung von Früchten ist daher nicht zu empfehlen.

Typische Produkte, bei denen die Erfindung angewandt werden kann, stellen dar: Heu (im Ballen oder pelletisiert), Silage, Ernterückstände, wie Maisstoppel, Stoppel von Sorghum (ohne Sacharin) und Weizenstoppel, Birtreber bzw. Malztreber, Fischmehl, Erdnussmehl, verbrauchte Teeblätter, verbrauchter Kaffeesatz, Viehfutter in Form von Erbsenschalen, Sojabohnen, Zuckerrübenschnitzel, Baumwollsamenhüllen und -mehl, Zuckerrohrschnitzel (Bagasse) und Wurzel des Maniokstrauchs (Tapioka). Körnerfrüchte bzw. Getreidekörner stellen die Hauptgruppe der Produkte dar, die erfindungsgemäß konserviert werden können. Der Ausdruck "Körnerfrüchte", der hier verwendet wird, soll nicht nur die rohen Körner selbst erfassen, sondern auch

Körner, die einem Häckseln, Mahlen und dergl. unterzogen wurden, um Produkte, wie einen Brei, grobes Mehl oder feines Mehl, zu erzeugen. Den Körnerfrüchten sind Mais, Weizen, Roggen, Gerste, Sorghum ohne Sacharin und Roggen zuzuordnen.

Die erfindungsgemäß behandelten Produkte können auch andere Additive, wie Mineralien, Vitamine, Antibiotika und Protein-Zusatzstoffe, enthalten, die in vielen Nahrungsmitteln, insbesondere im Tierfutter, vorkommen.

Tatsächlich können diese anderen Additive auf dem Trägermaterial, das erfindungsgemäß zusammen mit der Propionsäure genutzt wird, adsorbiert sein. Die Erfindung ist insbesondere bei Tierfutter und Körnerfrüchten, wie Getreide, anwendbar, obwohl sie auf diese Anwendungsgebiete nicht beschränkt ist. In der Praxis werden alle oben aufgezählten Produkte als Tierfutter oder als ein Teil davon verwendet, obwohl einige der Produkte, wie die Bagasse aus Zuckerrohr, bei der Herstellung von Papier und Preßpappe verwendet werden.

Die erfindungsgemäß gewählten Trägermaterialien führen zu dem gewünschten katalytischen Effekt und erfassen diejenigen Aluminiumsilikate, die zusätzlich zu Aluminium und Silizium Eisen und eines oder mehrere Metalle der aus den Erdalkalimetallen und Alkalimetallen bestehenden Gruppe aufweisen. Unter dem Ausdruck "Erdalkalimetalle" fallen Magnesium, Calcium, Strontium und Barium und unter den Ausdruck "Alkalimetalle" Lithium, Natrium, Kalium, Rubidium und Cäsium. Diese Aluminiumsilikate stellen eine Verbindung dar, die durch die folgende empirische chemische Formel



erfaßt werden, worin O Sauerstoff, Si Silizium, Al Aluminium, Fe Eisen und Me ein oder mehrere Metalle der aus Erdalkalimetallen und Alkalimetallen bestehenden Gruppe bedeuten und wobei das Atomverhältnis der Elemente in diesen Aluminiumsilikaten so gewählt wird, daß die Summe von c und d nicht überschreitet, wenn a 10, b 2 bis 20, c 0,05 bis 15, d 2 bis 20 und e eine Zahl darstellt, die den Wertigkeitserfordernissen des Siliziums und der vorliegenden Metalle genügt. In der vorstehenden empirischen Formel stellt c die Gesamtzahl dieser Elemente dar, wenn Me zwei oder mehrere Elemente bedeutet. Diese Aluminiumsilikate werden im allgemeinen als Mischungen der Oxide verschiedener vorliegender Metalle angesehen, wie SiO_2 und Al_2O_3 , wobei derartige Silikate in Wirklichkeit koordinierte Komplexstruktur zeigen können. Zusätzlich zu den durch Me dargestellten Metallen können auch kleinere Mengen anderer Metallkationen in den natürlich vorkommenden Aluminiumsilikaten enthalten sein. In einigen Fällen können auch Anionen vorliegen, die in diesen Aluminiumsilikaten in Form von z. B. Hydroxylionen und/oder Halogenidionen vorhanden sind.

Derartige Silikate treten natürlich auf. Aber sie können auch im Labor synthetisiert werden. Unter solchen Aluminiumsilikaten, die in der Natur vorkommen, finden sich die glimmerartigen Mineralien Vermiculit und Hydrobiotit. Biotit hat die allgemeine empirische chemische Formel



Häufig ist der gesamte Anteil oder ein Teil der Kaliumkationen in solchen empirischen chemischen Formeln

durch andere metallische Kationen ersetzt, wie Calcium, Magnesium und dergl. In den natürlich vorkommenden Silikaten können verschiedene andere Metalle in geringen Mengen vorliegen.

Das für die Zwecke der Erfindung bevorzugte Aluminiumsilikat ist Vermiculit, insbesondere Hydrobiotit, das eine Form des Vermiculits darstellt. Der Name "Vermiculit" wird für eine Gruppe hydratisierter Magnesium-Eisen-Aluminium-Silikate der Glimmergruppe mit einer chemischen Zusammensetzung, die in Abhängigkeit von der Örtlichkeit, an der sie erhältlich sind, schwankt, gewählt. Vermiculit, einschließlich der Hydrobiotit-Form, kann thermisch gebläht (expandiert) werden, um ein Produkt zu erhalten, das relativ große Poren oder Kapillaren, die zwischen Gruppen von Plättchen gebildet wurden, aufweist. Dieses expandierte Produkt wird für die Zwecke der Erfindung bevorzugt. Die thermische Expansion führt zu einem Verhältnis Hohlraumvolumen (Porenvolumen)/Oberflächenbereich, das es möglich macht, daß größere Mengen an Propionsäure aufgenommen bzw. getragen werden können. Thermisch expandierter Hydrobiotit ist als Verxit bekannt und kann ohne weiteres im Handel erhalten werden. Die Verwendung von Verxit in Tierfutter ist bereits entsprechend den US-Nahrungsmittel- und Arzneimittelverwaltungsbestimmungen (21 Code of Federal Regulations-Subpart C-Sections 121.201 und 121.202) genehmigt worden. Verxit ist für einige Arten von Nährstoffen in Tierfuttern bekannt gewesen, obwohl seine Verwendung als Trägermaterial für Propionsäure nicht bekannt war.

Perlit (ein Rhyolith) stellt ebenfalls ein geeignetes Aluminiumsilikat des durch die vorstehende Formel (I) wiedergegebenen Typs dar, das den gewünschten katalytischen Effekt zeigt. Perlit, insbesondere expandierter Perlit, ist ein besonders guter Träger. Wie Vermiculit kann Perlit thermisch gebläht (expandiert) werden, um ein Produkt mit relativ großen Poren oder Kapillaren zu erhalten. Dieses expandierte Produkt stellt eine bevorzugte Form des Perlits für die Zwecke der Erfindung dar.

Das erfindungsgemäß verwendete Trägermaterial wird in feinteiliger Form einer Teilchengröße von 300 bis 1500 µm eingesetzt. Die Teilchengröße von etwa 150 bis 200 µm wird bevorzugt.

Die Beladung des Trägermaterials mit der Propionsäure kann leichter durch bloßes Aufsprühen der flüssigen Propionsäure auf das teilchenförmige Trägermaterial unter Mischen oder Taumeln erreicht werden. Die Menge der an einem Trägermaterial adsorbierten bzw. absorbierten Propionsäure wird derartig gewählt, daß mindestens etwa 0,1 Gewichtsteile Propionsäure auf 1 Gewichtsteil Trägermaterial entfallen. Die Propionsäure sollte nicht in einer solchen Menge auf das Trägermaterial aufgebracht werden, daß das Trägermaterial beim Berühren durchweicht, klebrig oder naß ist, da das teilchenförmige Trägermaterial mit der darin adsorbierten Propionsäure ein trockenes, fließfähiges, teilchenförmiges Material darstellen muß. Die Höchstmenge an Propionsäure, die auf das Trägermaterial aufgebracht werden kann, hängt von dem jeweils verwendeten teilchenförmigen Trägermaterial ab. Z. B. kann ein nicht-expandierter Hydrobiotit bis zu etwa 0,25 Gewichtsteile Propionsäure pro Gewichtsteil Hydrobiotit enthalten. Wenn jedoch Verxit verwendet wird, kann 1 Gewichtsteil Verxit mit bis zu etwa 2 Gewichtsteilen Propionsäure beladen werden. Wenngleich nicht-expandierter Hydrobiotit den gewünschten katalytischen Effekt der Erzeugung monomerer Propionsäure liefert, wird die Ver-

wendung von Verxit wegen der größeren Beladungskapazität pro Gewichtseinheit bevorzugt. Das gleiche gilt für expandierten Perlit. Allgemein bedeutet das, daß die Menge der auf dem Trägermaterial adsorbierten Propionsäure so gewählt werden sollte, daß etwa 0,1 bis 2, vorzugsweise etwa 0,2 bis 1,5 Gewichtsteile Propionsäure auf 1 Gewichtsteil Trägermaterial entfallen.

Wenn die in den Rahmen der Erfindung fallenden Trägermaterialien verwendet werden, wird ein unerwarteter synergistischer Effekt erhalten. D. h., der fungizide Effekt übersteigt deutlich den im allgemeinen erhaltenen gewöhnlichen "Trägereffekt", bei dem Propionsäure auf einem Trägermaterial anstelle der Benutzung in reiner Form eingesetzt wird. Die Verwendung des Trägermaterials, das monomere Propionsäure in den Dämpfen erzeugt, kann tatsächlich ein Problem bei der Suche nach einem geeigneten Behälter zur Lagerung und Verschiffung des konservierenden Materials gemäß der Erfindung aufwerfen. Konservierende Materialien des hier beschriebenen Typs werden im allgemeinen beim Verkauf und Transport in handelsüblichen heißversiegelbaren Beuteln bzw. Säcken verpackt, wobei im allgemeinen Polyäthylenfilme niedriger Dichte wegen ihrer niedrigen Kosten und ihrer Eignung zur Heißversiegelung verwendet werden. Im allgemeinen ist die Verwendung eines wasserdichten, heißversiegelten Behälters erforderlich, um zu verhindern, daß das Konservierungsmittel aus der Atmosphäre Feuchtigkeit absorbiert. Es wurde jedoch gefunden, daß das Konservierungsmittel gemäß der Erfindung nicht in einem Beutel aus Polyäthylen niedriger Dichte gelagert werden darf, da die gebildeten Moleküle der monomeren Propionsäure durch den Polyäthylenfilm wandern, wohingegen die Moleküle der dimeren Propionsäure nicht in einem beachtenswerten Ausmaß durch den Polyäthylenfilm treten.

Das Wandern der monomeren Propionsäure durch den Polyäthylenfilm wird besonders deutlich, wenn das erfindungsgemäße fungizid wirkende Material in einem Beutel gelagert wird, der aus einem Polyäthylenfilm niedriger Dichte, der auf einen Film eines Polymers (wie eines Polyesters, durch den die monomeren Propionsäuremoleküle nicht entweichen) laminiert (geklebt) worden ist, aufgebaut wird. Bei einem derartig mittels eines laminierten Filmmaterials, bei dem das Polyäthylen die innere Auskleidung des Beutels und der Polyester die äußere Umhüllung des Beutels darstellt, sammeln sich Tröpfchen der flüssigen Propionsäure allmählich zwischen den Schichten aus Polyäthylen und Polyester an. Diese Erscheinung tritt deswegen auf, weil die Verschiebung des Gleichgewichts zu der monomeren Propionsäure in den Dämpfen, die von dem Konservierungsmittel abdampfen, und die Antriebskraft zur Bildung von monomeren Propionsäuremolekülen so groß ist, daß die Moleküle der monomeren Propionsäure durch das Polyäthylen treten, bis sie auf den Polyesterfilm treffen. An dieser Stelle dimerisiert die monomere Propionsäure, da sie fern von dem katalytischen Material vorliegt. Da das Dimere nicht wieder durch den Polyäthylenfilm zurückwandern kann, werden Propionsäuremoleküle zwischen den Schichten aus Polyäthylen und Polyester angesammelt, die kondensieren, um flüssige Propionsäure in Tröpfchenform entstehen zu lassen. Wie es bereits ausgeführt wurde, ist flüssige Propionsäure stark assoziiert und wird durch Polyäthylen niedriger Dichte zurückgehalten.

Die am besten zu Lagerung und zum Transport der erfindungsgemäßen Konservierungsmittel geeigneten

beutel und Beutel aus mehrschichtigem Kraftpapier, wobei eine innere Schicht entweder aus Polyäthylen hoher Dichte oder aus einer Aluminiumfolie besteht. Beutel aus querorientiertem Polyäthylen hoher Dichte (mit einer Stärke von $1,016 \times 10^{-2}$ cm ($5,08 \times 10^{-2}$ cm pro Schicht)) sind ebenfalls akzeptabel.

Es ist anzunehmen, daß die monomeren Propionsäuremoleküle durch den Polyäthylenfilm niedriger Dichte hindurchtreten, ermöglicht die Verwendung von Beuteln, die aus einem Film aufgebaut sind, um die Menge der monomeren Propionsäure bei verschiedenen Mitteln zur Verpackung zu bestimmen. Daher kann ein Konservierungsmittel, das ein mit Propionsäure behaftetes Transformatorenöl enthält, in einen versiegelten Beutel aus einem Polyäthylen niedriger Dichte gelagert und

bevor ein solches Mittel von Zeit zu Zeit bestimmt werden. Da der Beutel versiegelt ist, kann der Verlust von Propionsäure lediglich auf die Moleküle (d.h. Propionsäuremoleküle) zurückgehen, die durch den Polyäthylenfilm treten. Die Beutel, die relativ schnell einen bestimmten Verlust zeigen, stellen diejenigen dar, die in der Verpackung eine hohe Konzentration an monomeren Propionsäuremolekülen enthalten.

Es ist zu erwarten, daß ein in der Verpackung des Konservierungsmittels befindliches Monomer derart mit dem Konservierungsmittel verunreinigt werden kann, daß es zu einer Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 25 kg auf 0,25 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 50 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 100 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 1600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 3200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 6400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 12800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 25600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 51200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 102400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 204800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 409600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 819200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 1638400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 3276800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 6553600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 13107200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 26214400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 52428800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 104857600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 209715200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 419430400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 838860800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 1677721600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 3355443200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 6710886400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 13421772800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 26843545600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 53687091200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 107374182400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 214748364800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 429496729600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 858993459200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 1717986918400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 3435973836800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 6871947673600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 13743895347200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 27487790694400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 54975581388800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 109951162777600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 219902325555200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 439804651110400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 879609302220800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 1759218604441600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 3518437208883200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 7036874417766400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 14073748835532800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 28147497671065600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 56294995342131200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 112589990684262400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 225179981368524800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 450359962737049600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 900719925474099200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 1801439850948198400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 3602879701896396800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 7205759403792793600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 14411518807585587200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 28823037615171174400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 57646075230342348800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 115292150460684697600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 230584300921369395200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 461168601842738790400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 922337203685477580800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 1844674407370955161600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 3689348814741910323200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 7378697629483820646400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 14757395258967641292800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 29514790517935282585600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 59029581035870565171200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 118059162071741130342400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 236118324143482260684800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 472236648286964521369600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 944473296573929042739200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 1888946593147858085478400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 3777893186295716170956800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 7555786372591432341913600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 15111572745182864683827200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 30223145490365729367654400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 60446290980731458735308800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 120892581961462917470617600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 241785163922925834941235200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 483570327845851669882470400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 967140655691703339764940800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 1934281311383406679529881600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 3868562622766813359059763200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 7737125245533626718119526400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 15474250491067253436239052800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 30948500982134506872478105600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 61897001964269013744956211200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 123794003928538027489912422400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 247588007857076054979824844800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 495176015714152109959649689600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 990352031428304219919299379200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 1980704062856608439838598758400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 3961408125713216879677197516800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 7922816251426433759354395033600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 15845632502852867518708790067200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 31691265005705735037417580134400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 63382530011411470074835160268800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 126765060022822940149670320537600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 253530120045645880299340641075200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 507060240091291760598681282150400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 1014120480182583521197362564300800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 2028240960365167042394725128601600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 4056481920730334084789450257203200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 8112963841460668169578900514406400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 16225927682921336339157801028812800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 32451855365842672678315602057625600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 64903710731685345356631204115251200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 129807421463370690713262408230502400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 259614842926741381426524816461004800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 519229685853482762853049632922009600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 1038459371706965525706099265844019200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 2076918743413931051412198531688038400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 4153837486827862102824397063376076800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 8307674973655724205648794126752153600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 16615349947311448411297588253504307200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 33230699894622896822595176507008614400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 66461399789245793645190353014017228800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 132922799578491587290380706028034457600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 265845599156983174580761412056068915200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 531691198313966349161522824112137830400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 1063382396627932698323045648224275660800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 2126764793255865396646091296448551321600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 4253529586511730793292182592897102643200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 8507059173023461586584365185794205286400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 17014118346046923173168730371588410572800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 34028236692093846346337460743176821145600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 68056473384187692692674921486353642291200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 136112946768375385385349842972707284582400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 272225893536750770770699685945414569164800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 544451787073501541541399371890829138329600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 1088903574147003083082798743781658276659200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 2177807148294006166165597487563316553318400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 4355614296588012332331194975126633106636800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 8711228593176024664662389950253266213273600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 17422457186352049329324779900506532426547200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 34844914372704098658649559801013064853094400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 69689828745408197317299119602026129706188800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 139379657490816394634598239204052259412377600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 278759314981632789269196478408104518824755200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 557518629963265578538392956816209037649510400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 1115037259926531157076785913632418075299020800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 2230074519853062314153571827264836150598041600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 4460149039706124628307143654529672301196083200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 8920298079412249256614287309059344602392166400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 17840596158824498513228574618118689204784332800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 35681192317648997026457149236237378409568665600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 71362384635297994052914298472474756819137331200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 142724769270595988105828596944949513638274662400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 285449538541191976211657193889899027276549324800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 570899077082383952423314387779798054553098649600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 1141798154164767904846628775559596109106197299200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 2283596308329535809693257551119192218212394598400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 4567192616659071619386515102238384436424789196800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 9134385233318143238773030204476768872849578393600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 18268770466636286477546060408953537745699156787200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 36537540933272572955092120817907075491398313574400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 73075081866545145910184241635814150982796627148800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 146150163733090291820368483271628301965593254297600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 292300327466180583640736966543256603931186508595200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 584600654932361167281473933086513207862373017190400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 1169201309864722334562947866173026415724746034380800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 2338402619729444669125895732346052831449492068761600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 4676805239458889338251791464692105662898984137523200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 9353610478917778676503582929384211325797968275046400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 18707220957835557353007165858768422651595936550092800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 37414441915671114706014331717536845303191873100185600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 74828883831342229412028663435073690606383746200371200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 149657767662684458824057326870147381212767492400742400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 299315535325368917648114653740294762425534984801484800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 598631070650737835296229307480589524851069969602969600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 1197262141301475670592458614961179049702139939205939200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 2394524282602951341184917229922358099404279878411878400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 4789048565205902682369834459844716198808559756823756800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 9578097130411805364739668919689432397617119513647513600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 19156194260823610729479337839378864795234239027295027200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 38312388521647221458958675678757729590468478054590054400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 76624777043294442917917351357515459180936956109180108800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 153249554086588885835834702715030918361873912218360217600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 306499108173177771671669405430061836723747824436720435200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 612998216346355543343338810860123673447495648873440870400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 1225996432692711086686677621720247346894991297746881740800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 2451992865385422173373355243440494693789982595493763481600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 4903985730770844346746710486880989387579965190987526963200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 9807971461541688693493420973761978775159930381975053926400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 19615942923083377386986841947523957550319860763950107852800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 39231885846166754773973683895047915100639721527900215705600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 78463771692333509547947367790095830201279443055800431411200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 156927543384667019095894735580191660402558886111600862822400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 313855086769334038191789471160383320805117772223201725644800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 627710173538668076383578942320766641610235544446403451289600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 1255420347077336152767157884641533283220471088892806902579200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 2510840694154672305534315769283066566440942177785613805158400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 5021681388309344611068631538566133132881884355571227610316800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 10043362776618689222137263077132266265763768711142455220633600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 20086725553237378444274526154264532531527537422284910441267200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 40173451106474756888549052308529065063055074844569820882534400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 80346902212949513777098104617058130126110149689139641765068800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 160693804425899027554196209234116260252220299378279283530137600 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 321387608851798055108392418468232520504440598756558567060275200 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 642775217703596110216784836936465041008881197513117134120550400 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 1285550435407192220433569673872930082017762395026234268241100800 g Propionsäure pro kg Transformatorenöl (T.O.) in einem Beutel mit einem Inhalt von 2571100870814384440867139347745860164035524790052468536482201600 g Propionsäure pro

Beispiel II

Propionsäure (rein) und ein erfindungsgemäßes Konservierungsmittel wurden einer Tagesration von Lege-
 geflügel zugegeben, um die Wirksamkeit des erfin-
 dungsgemäßen Materials im Hinblick auf das Abtöten
 gesunden Schimmelwachstums zu bestimmen. Die ver-
 wendete Tagesration hatte eine anfängliche Schimmel-
 zahl von 1 200 000 Kolonien pro Gramm. Die erfin-
 dungsgemäßen Konservierungsmittel bestanden aus
 Propionsäure, die in einem 1/1-Verhältnis auf Verxit ad-
 sorbiert war. Sechs Beispiele mit verschiedenen unter-
 schiedlichen Mengen zugegebener Propionsäure wurden
 verwendet, um sowohl die Propionsäure (rein) als
 auch das erfindungsgemäße Konservierungsmittel zu
 erproben. Die Menge des zu der Tagesration gegebenen
 Fungizids wurde so gewählt, daß 0,25 g pro kg, 0,5 g pro
 kg, 0,75 g pro kg, 1 g pro kg, 1,25 g pro kg bzw. 1,5 g pro
 kg zur Anwendung kamen. Somit wurde zu jeder Probe
 zweimal soviel des Gewichts der Propionsäure/Verxit-
 Mischung als im Falle der Propionsäure (rein) aus Ver-
 gleichsgründen hinzugegeben, um gleiche Mengen an
 Propionsäure zu liefern. Nachdem die Fungizide zu der
 zu behandelnden Ration gegeben worden waren, wurde
 diese 1 Woche lang auf Raumtemperatur gehalten und
 dann das Schimmelwachstum ausgezählt. Die Tagesra-
 tion, die mit der Propionsäure in reiner Form behandelt
 worden war, enthielt im Durchschnitt 1 098 000 Schim-
 melkolonien pro Gramm, während die Tagesration, die
 mit der Propionsäure/Verxit-Mischung behandelt wor-
 den war, lediglich 517 000 Schimmelkolonien pro
 Gramm im Durchschnitt enthielt. Daraus ist ersichtlich,
 daß das erfindungsgemäße Konservierungsmittel nicht
 nur, wie es im Beispiel I gezeigt wird, das Schimmel-
 wachstum hemmt, sondern auch gebildeten Schimmel
 abtötet.

Beispiel III

Drei Mischungen mit fungizider Wirkung wurden
 hergestellt. Eine fungizide Mischung enthielt Propion-
 säure, die auf gemahlenem Mais einer Teilchengröße
 von etwa 250 bis 500 µm adsorbiert war, wobei 0,25
 Teile Propionsäure auf 1 Teil gemahlener Mais entfielen.
 Zwei der fungiziden Mischungen wurden entspre-
 chend der Erfindung hergestellt und bestanden aus auf
 Verxit adsorbierter Propionsäure. Eine der Mischungen
 enthielt 0,25 Teile Propionsäure pro Teil Verxit und die
 andere 1 Teil Propionsäure pro 1 Teil Verxit. Alle drei
 fungizid wirkenden Mischungen wurden einer Tagesra-
 tion für Legegeflügel beigegeben, die 6 Tage auf 150°C
 erhitzt worden war. Sie wurde in sterile Polyäthylenbeu-
 tel überführt. Die fungizide Mischung wurde jeweils in
 verschiedenen Mengen zu jeder der drei Proben ge-
 geben, um eine solche Menge an Propionsäure einzuset-
 zen, daß 0,125 g pro kg Tagesration, 0,25 g pro kg Ta-
 gesration und 0,5 g pro kg Tagesration entfielen. Die
 behandelte Ration wurde 40 Tage auf Raumtemperatur
 gehalten und dann das Schimmelwachstum bestimmt.
 Die Tagesration, die mit auf gemahlenem Mais adsor-
 bierter Propionsäure behandelt worden war, enthielt
 530 000 Schimmelkolonien pro Gramm. Die Tagesra-
 tion, die mit einer 0,25/1-Propionsäure/Verxit-Mischung
 behandelt worden war, enthielt 390 000 Schimmelkolo-
 nien pro Gramm, während die Tagesration, die mit der
 1/1-Propionsäure/Verxit-Mischung behandelt worden
 war, lediglich 330 000 Schimmelkolonien pro Gramm
 enthielt. Es ist daher ersichtlich, daß erfindungsgemäß

ein Abtöteausmaß erreicht wird, das über dem "Träger-
 effekt" liegt, der sich einstellt, wenn Propionsäure auf
 einem Träger verwendet wird.

Beispiel IV

Wie es oben bereits ausgeführt wurde, dringen mono-
 mere Propionsäuremoleküle durch einen Film aus Poly-
 äthylen niedriger Dichte, was zur Bestimmung der rela-
 tiven Menge an monomeren Propionsäuremolekülen
 ausgenutzt werden kann, die in dem Dampf oberhalb
 eines Materials vorliegt, wenn mit dem Dampf über
 anderen Materialien verglichen wird. Dieses kann da-
 durch erreicht werden, daß verschiedene Materialien
 mit einem Gehalt an Propionsäure in Beuteln aus Poly-
 äthylen niedriger Dichte gelagert werden und der jewei-
 lige Gewichtsverlust bestimmt wird. Der Gewichtsver-
 lust ist direkt proportional der Menge der monomeren
 Propionsäure in der Dampfphase oberhalb des Materi-
 als.

Dieses Verfahren wurde angewandt, um die relativen
 Mengen der monomeren Propionsäure in der Dampf-
 phase oberhalb einer Propionsäure/Verxit-Mischung im
 Vergleich zu der oberhalb der flüssigen Propionsäure zu
 bestimmen. Bei dem Versuch wurden drei Beutel der
 Ausmaße 10 x 20 cm verwendet, die aus Polyäthylen
 einer niedrigen Dichte und einer Stärke von
 $7,62 \times 10^{-3}$ cm bestanden. In dem Beutel Nr. 1 wurden
 50 g einer fungizid wirkenden Mischung eingebracht,
 die aus Propionsäure/Verxit in einem Verhältnis von
 1 : 1 bestand. Der Beutel wurde dann versiegelt. In den
 Beutel Nr. 2 wurden etwa 30 g flüssige Propionsäure
 gegeben. Dann wurde er versiegelt. Es verblieb ein grö-
 ßerer Dampfraum in dem Beutel Nr. 2 als in dem Beutel
 Nr. 1, da die Dichte der Propionsäure größer als die
 Dichte der fungizid wirkenden Mischung im Beutel Nr.
 1 ist. In den Beutel Nr. 3 wurde eine solche Menge an
 Propionsäure (etwa 78 g) gegeben, daß der Dampfraum
 in dem Beutel Nr. 3 nach dem Versiegeln etwa der glei-
 che wie im Beutel Nr. 1 war. Daher enthielt der Beutel
 Nr. 2 eine Menge an Propionsäure, die etwa gleich der
 des Beutels Nr. 1 war, während der Beutel Nr. 3 einen
 Dampfraum aufwies, der etwa dem des Beutels Nr. 1
 gleich war.

Die versiegelten Beutel wurden 6 Wochen auf etwa
 25 bis 26°C gehalten und wöchentlich gewogen, um den
 Gewichtsverlust zu bestimmen, der darauf zurückzufüh-
 ren war, daß monomere Propionsäure durch den Poly-
 äthylenfilm trat. Der prozentuale Verlust an Propion-
 säure wurde dann berechnet. Die erhaltenen Ergebnisse
 werden von der nachfolgenden Tabelle I erfaßt:

Tabelle I

Woche	Propionsäureverlust (%)		
	Beutel Nr. 1	Beutel Nr. 2	Beutel Nr. 3
0	0	0	0
1	12	8	4
2	24	19	9
3	37	27	13
4	47	34	17
5	55	45	22
6	68	53	26

Wie es aus der Tabelle I ersichtlich ist, verlor der

Beutel Nr. 1, der die Propionsäure/Verxit-Mischung enthält, eine weit größere Menge an Propionsäure als der Beutel, der die flüssige Propionsäure enthält. Dies weist aus, daß die Menge an monomerer Propionsäure in dem Dampf oberhalb der Propionsäure/Verxit-Mischung weit größer ist als oberhalb der reinen Propionsäure.

Es ist in der Literatur berichtet worden, daß im Gleichgewichtszustand bei 25°C 19% der Propionsäure im Dampf oberhalb der Flüssigkeit in monomerer Form vorliegen, während die verbleibenden 81% in der dimeren Form vorliegen. Auf der Grundlage der Ergebnisse des vorstehend beschriebenen Versuches (d.h. auf der Grundlage des Gewichtsverlustes nach 6 Wochen) wurde das anzeigen, daß mindestens 24% der Propionsäure in dem Dampf im Beutel Nr. 1 in der monomeren Form vorliegen. Wenn 19% Monomeres in der Dampfphase zu einem 53%igen Verlust im Beutel Nr. 2 führten, würden 24% Monomeres in der Dampfphase zu einem noch größeren Verlust im Beutel Nr. 1 führen. Die gleichen Ergebnisse können erhalten werden, wenn die Ergebnisse nach 2 Wochen herangezogen werden.

Beispiel V

Entsprechend der Verfahrensweise des Beispiels IV wurde die Menge an monomerer Propionsäure in dem Dampf oberhalb der an gemahlenem Mais adsorbierten Propionsäure mit der Menge an monomerer Propionsäure in dem Dampf oberhalb von an Verxit adsorbierten Propionsäure verglichen. In den Beutel Nr. 1 wurden 31 g eines fungizid wirkenden Mittels mit einem Gehalt von 36% Propionsäure adsorbiert an 40 g gemahlenem Mais gegeben. In den Beutel Nr. 2 wurden 250 g eines fungizid wirkenden Mittels aus 50 g Propionsäure adsorbiert an 40 g gemahlenem Mais gegeben. Der Beutel Nr. 3 enthielt 50 g eines fungizid wirkenden Mittels, das 100% Propionsäure adsorbiert an 40 g Verxit enthielt. Die Teilchengröße des Maises betrug etwa 250 bis 300 µm und die Dichte betrug 1,11 g/cm³. Die Beutel Nr. 1 und Nr. 2 waren aus Polyethylen, die Beutel Nr. 3 waren aus Polypropylen. Die Größe der Materialien und die Beutel Nr. 1 und Nr. 2 bezüglich des Volumens des Materials überschritten. Die versiegelten Beutel wurden bei Raumtemperatur (etwa 25°C) gelagert und periodisch gewogen, um den Gewichtsverlust (Propionsäureverdunstung) zu bestimmen. Die Ergebnisse werden in der Tabelle II angegeben.

Tabelle II

Beutel	Propionsäureverlust (%)	
	Beutel Nr. 1	Beutel Nr. 2
0	0	0
1	4	35
2	11	6
3	15	85
4	20	95

Die in der Tabelle II angegebenen Ergebnisse zeigen, daß die Verdunstung von Propionsäure in dem Dampf oberhalb der Propionsäure/Verxit-Mischung des Beutels Nr. 1 weit größer ist als oberhalb der Mischung der Propionsäure und des Mais. Wenn mit den Ergebnissen der

werden, daß die Menge an monomerer Säure in dem Dampf oberhalb des gemahlenen Maises sogar niedriger war als oberhalb der flüssigen Propionsäure, d.h. selbst weniger als 19% Monomeres bei etwa 25°C, es wird daher geschätzt, daß die Propionsäure in der Dampfphase oberhalb des gemahlenen Maises wahrscheinlich nicht mehr als 10 bis 11% Monomeres ausmacht. Da gemahlener Mais nicht nur ein geeigneter Träger für Propionsäure ist, sondern auch eine Art behandelten landwirtschaftlichen Produkts darstellt, das durch Besprühen mit Propionsäure (rein) konserviert werden kann und konserviert wird, zeigt dieses Beispiel IV, daß lediglich etwa 10 bis 11% der Propionsäure in den Dämpfen in monomerer Form vorliegen, wenn ein landwirtschaftliches Produkt mit Propionsäure (rein) behandelt wird.

Beispiel VI

Es wurde ein Versuch durchgeführt, um zu bestimmen, ob der Anstieg der fungiziden Aktivität einer Propionsäure/Verxit-Mischung auf die erhöhte Verdampfungsgeschwindigkeit bzw. das Verdampfungsausmaß der Propionsäure anstelle erhöhter Mengen an monomerer Propionsäure in dem Dampf zurückzuführen könnte oder nicht. Um diese Möglichkeit zu überprüfen, wurden 31 g eines fungizid wirkenden Mittels mit einem Gehalt von 36% Propionsäure, die an 25 g gemahlenem Mais adsorbiert waren, in einen offenen Becher gegeben. In einen anderen offenen Becher wurden 31 g eines fungizid wirkenden Mittels gegeben, das 6% Propionsäure an 25 g Verxit adsorbiert erhielt. Die Becher wurden bei Raumtemperatur gelagert und periodisch gewogen, um den Gewichtsverlust zu ermitteln. Da die Becher offen waren, ging praktisch der gesamte Gewichtsverlust auf das Verdampfen der Propionsäure zurück, unabhängig davon, ob sie in monomerer oder dimerer Form vorlag. Nach 2 Tagen waren etwa 42% und nach 8 Tagen etwa 51% der Propionsäure der Propionsäure/Verxit-Mischung verdunstet. Nach 14 Tagen waren etwa 57% der Propionsäure verdunstet. Die Verdunstung der Propionsäure aus dem gemahlenen Mais etwa 77% der Propionsäure nach 2 Tagen und etwa 96% nach 8 Tagen. Es wird die Verdampfungsgeschwindigkeit über dem gemahlenen Mais (etwa) größer als beim Verxit, selbst wenn der gemahlene Mais eine verlängerte fungizide Aktivität hatte.

Beispiel VII

Die Verdunstung von Propionsäure aus dem Dampf oberhalb der Mischung der Propionsäure und des Mais (Beutel Nr. 1) wurde verglichen mit der Verdunstung von Propionsäure aus dem Dampf oberhalb der Mischung der Propionsäure und des Verxits (Beutel Nr. 2). Der Beutel Nr. 1 enthielt 31 g eines fungizid wirkenden Mittels mit einem Gehalt von 36% Propionsäure, adsorbiert an 40 g gemahlenem Mais. Der Beutel Nr. 2 enthielt 31 g eines fungizid wirkenden Mittels mit einem Gehalt von 6% Propionsäure, adsorbiert an 40 g Verxit. Die Beutel Nr. 1 und Nr. 2 waren aus Polyethylen. Die Ergebnisse werden in der Tabelle III angegeben.

Tabelle III

Tage	Propionsäureverlust (%)		
	Beutel Nr. 1	Beutel Nr. 2	Beutel Nr. 3
0	0	0	0
2	19	19	11
5	42	42	25
8	64	64	37
12	86	88	52
14	92	96	58
16	93	97	63

Der Vergleich der die Beutel Nr. 1 und 2 betreffenden Ergebnisse macht deutlich, daß nicht-expandierter Hydrobiotit im wesentlichen die gleichen Ergebnisse wie expandierter Hydrobiotit liefert, wobei jeglicher Oberflächeneffekt unberücksichtigt bleibt und gezeigt wird, daß die Bildung monomerer Propionsäure in Wirklichkeit auf einen katalytischen Effekt zurückgeht. Natürlich wird expandierter Hydrobiotit bevorzugt, da die Menge der Propionsäure, die auf expandierten Hydrobiotit aufgebracht werden kann, sehr viel größer als bei nichtexpandiertem Hydrobiotit ist.

Beispiel VIII

Die Verfahrensweise des Beispiels IV wurde angewandt, um die relativen Mengen der monomeren Propionsäure in der Dampfphase oberhalb einer Propionsäure/Verxit-Mischung im Vergleich zu einer Mischung aus expandiertem Perlit und Propionsäure zu bestimmen. Bei dem Versuch wurden vier Beutel der Ausmaße 10×20 cm verwendet, die aus Polyäthylen einer niedrigen Dichte und einer Stärke von $7,62 \times 10^{-3}$ cm bestanden. In jedem der Beutel Nr. 1 und Nr. 2 wurden 23 g einer Mischung gegeben, die aus 8 g an 15 g expandiertem Perlit adsorbierter Propionsäure bestand. In jedem Beutel Nr. 3 und Nr. 4 wurden 23 g einer Mischung gegeben, die aus 8 g an 15 g Verxit adsorbierter Propionsäure bestand. Der Verxit entsprach dem im Beispiel I verwendeten. Von dem expandierten Perlit wurde berichtet, daß er durch thermisches Blähen bzw. Expandieren von Perlit bei etwa 825 bis 1100°C hergestellt worden war, und die folgende typische chemische Analyse zeigte, wobei sich alle Prozentangaben auf das Gewicht beziehen:

Siliziumdioxid, SiO ₂	72,39%
Aluminiumtrioxid, Al ₂ O ₃	13,95%
Eisenoxid, Fe ₂ O ₃	0,73%
Kalk, CaO	0,57%
Magnesiumoxid, MgO	0,46%
Natriumoxid, Na ₂ O	3,92%
Kaliumoxid, K ₂ O	4,07%
Schwefeltrioxid, SO ₃	0,003%
Kohlendioxid, CO ₂	0,0018%
Verlust beim Glühen, H ₂ O	3,85%

Von dem expandierten Perlit wurde berichtet, daß er eine durchschnittliche Füllichte von 0,120 bis 0,192 g/cm³ und eine Teilchengröße von etwa 125 bis 1400 µm aufweist. Die versiegelten Beutel wurden bei Raumtemperatur (etwa 25°C) gelagert und periodisch gewogen, um den Gewichtsverlust (Propionsäureverlust) zu bestimmen. Die Ergebnisse werden durch die

Tabelle IV wiedergegeben.

Tabelle IV

Tage	Propionsäureverlust (%)			
	Beutel Nr. 1	Beutel Nr. 2	Beutel Nr. 3	Beutel Nr. 4
4	20,4	20,7	18,4	20,1
7	29,3	30,2	26,4	28,6
10	50,2	51,6	45,5	49,0
12	67,5	69,4	62,0	66,2
15	82,6	84,2	77,0	81,5
25	94,4	96,2	90,9	95,0

Aus dem Vergleich der Ergebnisse, die sich auf die Beutel Nr. 1 und Nr. 2 beziehen, mit denjenigen der Beutel Nr. 3 und 4 ist ersichtlich, daß der expandierte Perlit im wesentlichen die gleichen Ergebnisse wie Verxit bei der Bildung monomerer Propionsäure liefert.

Beispiel IX

Es wurde ein Versuch durchgeführt, um die Wirksamkeit der an expandiertem Perlit adsorbierter Propionsäure als Fungizid wirkendes Mittel zu bestimmen. Der expandierte Perlit war der gleiche, der in dem vorausgehenden Beispiel VIII verwendet wurde. Der Versuch wurde mittels zerbrochenen Maises einer Feuchtigkeit von 23 Gew.-% durchgeführt. Zu einer Probe von 200 g des gebrochenen Maises wurden 0,3 g einer Mischung aus Propionsäure und expandiertem Perlit als Adsorptionsmittel in einem 1/1-Gewichtsverhältnis gegeben. Zu einer zweiten Probe von 200 g zerbrochenen Maises wurden 0,15 g flüssige Propionsäure gegeben. Eine dritte Probe von 200 g zerbrochenen Maises wurde nicht mit einem Konservierungsmittel behandelt. Sie diente als Kontrollprobe. Alle drei Proben wurden dann bei Raumtemperatur (etwa 25°C) gelagert und täglich bezüglich der Anzeige einer Pilzaktivität beobachtet. Die erste Probe, die die Propionsäure/Perlit-Mischung enthielt, zeigte keine merkliche Pilzaktivität bis zu etwa 22 Tagen. Die zweite Probe, die mit der flüssigen Propionsäure (rein) behandelt worden war, zeigte eine merkliche Pilzaktivität nach lediglich 10 Tagen, während die dritte Probe bereits nach 5 Tagen Pilzaktivität aufwies.

Aufgrund des obigen Vergleichs stellt sich heraus, daß die Propionsäure (rein) und die Propionsäure/Träger-Mischung nach dem Stande der Technik bei 25°C die Bildung von Propionsäure in monomerer Form nicht bewirken und katalysieren würde. In der Tat scheint es, daß die Menge an monomerer Propionsäure unter Anwendung der bekannten Träger sogar unter den Wert herabgesetzt wird, der in dem Dampf oberhalb flüssiger Propionsäure bei 25°C liegt. Vorzugsweise wird ein Trägermaterial gewählt, das bei 25°C die Bildung von Propionsäure in den Propionsäuredämpfen in einem solchen Ausmaß bewirkt und katalysiert, daß mindestens etwa 22 Gew.-% der Propionsäure in den Dämpfen in monomerer Form vorliegen. Diese 22% liegen gut oberhalb der Menge, die feststellbar ist, wenn Propionsäure allein verwendet wird, und gut oberhalb der mit bekannten Propionsäure/Träger-Mischungen erhaltenen Werte.